

CLIPPEDIMAGE= FR002587326A1

PUB-NO: FR002587326A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2587326 A1

TITLE: Device, of modular construction, for the multistage purification of organically contaminated aqueous effluents

PUBN-DATE: March 20, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FIALA, MILON

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SIGMA KONCERN

CS

APPL-NO: FR08601300

APPL-DATE: March 30, 1986

PRIORITY-DATA: CS00132685A (February 25, 1985)

INT-CL_(IPC): C02F003/00

EUR-CL (EPC): C02F003/00; C02F003/08, C02F003/12, C02F003/12, C02F003/30

ABSTRACT:

Device characterised in that it consists of two oval-shaped ponds arranged concentrically, namely of the oval-shaped outer pond 1 and of the oval-shaped inner pond 2 in which at least one modular unit 4 is arranged, it being specified that it is the peripheral activation gully 3 situated between the walls 11 and 12 of the outer pond 1 and of the walls 21 and 22 of the inner pond 2 which is used as peripheral activation pond.

The invention relates to a modular system, flexible and of small bulk, for biological purification of aqueous effluents. <IMAGE>

FPAR:

Device characterised in that it consists of two oval-shaped ponds arranged concentrically, namely of the oval-shaped outer pond 1 and of the oval-shaped inner pond 2 in which at least one modular unit 4 is arranged, it being specified that it is the peripheral activation gully 3 situated between the walls 11 and 12 of the outer pond 1 and of the walls 21 and 22 of the inner pond 2 which is used as peripheral activation pond.

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 587 326

(21) N° d'enregistrement national :

86 01300

(51) Int Cl^a : C 02 F 3/02.

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(12)

(22) Date de dépôt : 30 janvier 1986.

(30) Priorité : CS, 25 février 1985, n° 1326-85.

(71) Demandeur(s) : SIGMA KONCERN, GENERALNI RED-
TELSTVI. — CS.

(72) Inventeur(s) : Milon Fiala.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 12 du 20 mars 1987.

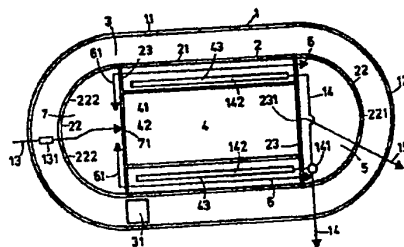
(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Bert, de Keravenant et Herbur-
ger.

(54) Dispositif, en exécution modulaire, pour l'épuration multiétagée, des eaux résiduaires à pollution organique.

- (57) a. Dispositif, en exécution modulaire, pour l'épuration multi-
étagée, des eaux résiduaires à pollution organique.
b. Dispositif caractérisé en ce qu'il est constitué de deux
bassins de forme ovale disposés concentriquement, à savoir du
bassin extérieur de forme ovale 1 et du bassin intérieur de
forme ovale 2 dans lequel est disposé au moins un élément
modulaire 4, étant précisé que c'est le couloir périphérique
d'activation 3 situé entre les parois 11 et 12 du bassin
extérieur 1 et des parois 21 et 22 du bassin intérieur 2 qui
sert de bassin d'activation périphérique.
c. L'invention concerne un système modulaire, souple et peu
encombrant, d'épuration biologique des eaux résiduaires.



FR 2 587 326 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

1

DISPOSITIF, EN EXECUTION MODULAIRE, POUR L'EPURATION MULTIETAGEE, DES
EAUX RESIDUAIRES A POLLUTION ORGANIQUE

L'invention concerne un dispositif, en exécution modulaire, pour l'épuration biologique multiétagée des eaux résiduaires à pollution organique, en particulier pour les eaux résiduaires communales et pour les eaux résiduaires industrielles à pollution principalement organique.

5 On connaît actuellement la disposition d'installations de décantation monoétagées dans lesquelles se produit l'épuration biologique des eaux résiduaires dans un bassin longitudinal à paroi oblique dans l'axe duquel est disposé un bassin d'activation qui travaille sur le principe du recyclage total et aux deux extrémités duquel se 10 trouvent des bassins de décantation finale, étant précisé que les deux espaces sont séparés l'un de l'autre par un triple système de parois. Un inconvénient de ces installations de décantation est qu'une diminution notable des nitrates n'est pas possible et qu'elles ne con- 15 viennent pas pour l'épuration des eaux résiduaires qui ont tendance à former des boues gonflantes. On connaît aussi une installation de décantation en exécution modulaire dans laquelle les eaux résiduaires, après un prénettoyage mécanique, sont pompées dans une rigole de distribution, disposée dans l'axe, d'un digesteur d'activation des boues 20 en exécution en tôle d'acier. Depuis le digesteur d'activation des boues, l'eau s'écoule dans un bassin d'activation en forme de cylindre creux, constitué par des parois extérieures en exécution en tôle d'acier et dans le digesteur intérieur. Cette installation de décanta- 25 tion permet certes, par la formation de zones de nitrification - dé-nitrification, une diminution de la pollution par les nitrates, mais

ses besoins énergétiques se situent entre 2,3 et 3,7 kWh par Kg décomposé biochimiquement (demande biologique d'oxygène DBO5). Un autre inconvénient de ce type d'installation de décantation, qui peut être fabriquée industriellement, est la durée de vie de l'ensemble du complexe, qui est moins de la moitié en comparaison des installations conventionnelles de décantation, du fait que leur durée de vie est limitée par la durée de vie des tôles et des liaisons utilisées. Désavantageuse est également la hauteur relativement élevée de l'accès dans le cas d'une disposition en surface qui, non seulement augmente les besoins énergétiques, mais en cas de chute de température dans les mois d'hiver, provoque un ralentissement de la putréfaction dans le digesteur d'activation des boues ainsi que des processus de décantation biologique proprement dits, en particulier des processus de nitrification - dénitrification, qui sont particulièrement sensibles au changement de température. Un inconvénient commun de ces systèmes biologiques monoétagés est qu'ils ne sont pas utilisables universellement pour l'épuration des eaux résiduaires à pollution liée à une teneur en carbone élevée et ne peuvent pas être mis en correspondance avec un autre étage biologique sans coûts d'investissement élevés. En outre, on ne peut pas augmenter leur capacité dans les séries de capacité prédéterminée. On connaît par ailleurs un procédé et un dispositif pour l'épuration multiétagée des eaux résiduaires à pollution organique, dans lequel les eaux résiduaires sont épurées, dans le premier étage, par des disques biologiques puis retraitées dans un bassin d'activation monté en aval, étant précisé que la boue activée provenant des deux étages est retraitée, après épauississement préalable par stabilisation aérobie. Un tel dispositif est avant tout avantageux pour des reconstructions d'installations existantes de décantation, car, du fait de la correspondance continue des bassins dans le cas des nouvelles installations de décantation, les besoins en volume bâti et en construction sur des sols à vocation agricole augmentent.

On apporte un remède aux inconvénients énumérés ci-dessus avec l'invention, qui présente, en système modulaire, l'épuration biologique des eaux résiduaires à pollution organique. L'essence de l'invention réside en ce que le dispositif, constitué de disques biolo-

5 giques, de bassins de stabilisation et de bassins de décantation finale, les réunit dans un élément modulaire et qu'il est relié à un bassin périphérique d'activation, sous forme de deux bassins de forme ovale, disposés concentriquement, dans lesquels est contenu au moins un élément modulaire, étant précisé que c'est le bassin extérieur de forme ovale, limité par la paroi extérieure du bassin extérieur et par la paroi extérieure du bassin intérieur, qui sert de bassin périphérique d'activation.

10 L'essence de l'invention réside également dans le fait que les espaces fonctionnels pour le bassin de contact et pour le bassin d'épaississement des boues sont obtenus par cloisonnage des extrémités frontales du bassin intérieur de forme ovale au moyen de parois et cloisons, étant précisé que la conduite tubulaire de retour des boues provenant du bassin de décantation finale passe dans le bassin de contact. Dans la solution variante, les espaces fonctionnels pour le bassin de décantation finale et pour la station de pompage sont obtenus par cloisonnage des espaces frontaux du bassin intérieur de forme ovale au moyen de parois et cloisons, étant précisé que la conduite tubulaire de retour des boues en provenance du bassin de décantation finale passe dans le bassin périphérique d'activation.

20 Il faut aussi noter comme trait essentiel de l'invention que la longueur de la partie médiane, formée par les parois des deux bassins et par l'élément modulaire, peut varier d'un facteur multiplicateur du fait de la répétition de l'élément modulaire.

25 L'essence de l'invention réside également dans le fait que le bassin périphérique d'activation est équipé d'un dispositif d'arrivée de l'air et que la conduite d'arrivée aux disques biologiques est équipée, pour les débits maximaux d'un déversoir qui débouche dans le bassin périphérique d'activation.

30 On note également comme traits essentiels de l'invention qu' si bien les parois du bassin extérieur que les parois et les cloisons du bassin intérieur et les parois intermédiaires de l'élément modulaire sont préfabriquées, étant précisé que les parois frontales du bassin extérieur et du bassin intérieur sont conçues avec un pied d'appui en dépouille.

Un rendement assez élevé de l'installation conforme à l'invention est obtenu par le moyen que le dispositif d'épuration biologique en deux étages peut être regroupé en une unité complexe d'épuration, ce qui permet d'utiliser au maximum l'espace bâti. Le dispositif peut être dimensionné en fonction du débit fixé des eaux résiduaires amenées, du fait que la partie médiane, qui est un multiple de l'élément modulaire qui se répète, peut être fabriquée industriellement, étant précisé que la préfabrication n'est pas seulement possible pour le dispositif technologique, mais également pour les bâtiments. Le montage de l'ensemble de l'installation de décantation peut être industrialisé, de sorte que les travaux de montage peuvent s'exécuter avec une faible dépense de travail et dans un délai très court. Grâce à la préparation de la documentation pour les différents éléments, il est possible de raccourcir le temps d'élaboration de la documentation du projet. Grâce à la conception modulaire de l'installation de décantation, les pertes de niveau provenant de l'écoulement par gravité sont limitées à seulement 20 cm. L'emprise des conduites de liaison et la surface bâtie sont également limitées ce qui réduit au minimum le besoin en surfaces à vocation agricole. Le fait de sortir de l'installation de décantation la boue stabilisée à l'état liquide permet d'atteindre une diminution notable du phosphore qui, dans les installations ainsi exploitées, s'accumule dans les flocons de boue et n'influence pas la qualité des eaux épurées. Ceci augmente l'effet d'épuration. La dépense énergétique dans le cas de l'installation de décantation à double étage descend en-dessous de 1,5 kWh/1 kg décomposé biochimiquement (DBO5). Le dispositif conforme à l'invention est d'emploi universel pour tous les types d'eaux résiduaires, même aussi dans les cas où une teneur élevée en impuretés liées au carbone a pour conséquence un gonflement de la boue, ce qui accroît la sécurité d'exploitation de l'installation de décantation.

Un exemple du dispositif conforme à l'invention est représenté sur les dessins joints, la figure 1 représentant une vue en plan du dispositif ; la figure 2 une vue en plan d'une solution variante et la figure 3 une coupe du dispositif conforme à l'invention.

Le dispositif pour épuration biologique multiétagée d'eaux rési-

duaires est formé par un bassin extérieur de forme ovale 1 avec parois latérales 11, dans la solution de l'exemple, en éléments préfabriqués en forme de L, et parois frontales circulaires 12 en éléments préfabriqués en forme de L avec pied d'appui en dépouille. A l'intérieur du bassin 1 est disposé concentriquement le bassin intérieur de forme ovale 2. Ces parois latérales 21 sont, dans la solution de l'exemple, constituées d'éléments préfabriqués en forme de L et les parois frontales 22 sont constituées d'éléments préfabriqués en forme de L avec pied d'appui en dépouille. Dans l'espace situé entre les parois 21 et 22 du bassin 2 se forme un couloir périphérique 3 équipé d'un dispositif d'amenée d'air 31. A l'intérieur du bassin 2 se trouve l'élément modulaire 4. Au moyen de parois intermédiaires 44, les espaces fonctionnels de la stabilisation des boues aérobies 41, des disques biologiques 42 et des bassins de décantation finale 43 sont disposés de façon qu'au-dessus du bassin de stabilisation des boues aérobies 41, disposé dans l'axe du bassin 2, se trouve l'espace pour les disques biologiques 42, équipé d'une couverture 421, et que sur les côtés soient disposés les bassins de décantation finale 43 équipés de dispositifs d'aspiration 431, par exemple des pompes à air et des structures à lamelles 432. Les parois latérales 21 du bassin 2 forment simultanément les parois du bassin de décantation finale 43 et sont équipées d'ouvertures d'introduction 211 en provenance du bassin périphérique d'activation 3. Dans l'espace frontal du bassin 2, séparé de l'élément modulaire 4 par la paroi 23 et du bassin périphérique d'activation 3 par les parois frontales 22, se trouve le bassin de contact 5 qui est relié, par la conduite de retour des boues 6, disposée sur les côtés de l'élément modulaire 4, avec le bassin de décantation finale 43. Le bassin de contact 5 est relié aux disques biologiques 42 par les ouvertures 231 dans la paroi 23 et au bassin périphérique d'activation 3 par le déversoir 221 dans la paroi frontale 22 du bassin 2. Du côté opposé du bassin 2, devant l'élément modulaire 4, le bassin d'épaississement des boues 7 est situé dans l'espace frontal limité par la cloison 23 et la paroi frontale 22 du bassin 2 et il est relié au bassin de décantation final 43 par une conduite des boues en excès 61, au bassin périphérique d'activation 3 par des déversoirs des eaux boueuses 222

dans la paroi 22 du bassin 2 , et au bassin de stabilisation des boues aérobies 41, par l'ouverture 71. Au-dessus du bassin 1 est située la conduite d'arrivée des eaux résiduaires 13 ayant subi une épuration mécanique. Cette conduite débouche dans l'espace des disques biologiques 42 et elle est équipée d'un déversoir 131 pour les débits maximaux. Du côté opposé du bassin 1 est située la conduite d'évacuation 14 à laquelle sont reliées les rigoles 142 de l'eau décantée. La conduite d'évacuation 14 pour l'eau décantée est équipée d'un dispositif d'amenée d'air 141. La conduite tubulaire 15 de prélèvement des boues provenant de l'espace 41 de stabilisation des boues aérobies est posée sur le fond du bassin 1.

Dans la solution variante, la station de pompage 8 est située dans l'espace frontal du bassin intérieur 2, devant l'élément modulaire 4. La conduite tubulaire d'arrivée 13 de l'eau ayant subi une prédécantation mécanique débouche dans cette station où se trouve la pompe 81. La conduite de refoulement de la pompe est équipée, pour les débits maximaux d'un déversoir 82 qui est relié par la conduite 821 à l'espace des disques biologiques 42 et par la conduite tubulaire 822 à l'espace 3 du bassin périphérique d'activation. Les disques biologiques sont reliés, par la conduite tubulaire 422, au bassin périphérique d'activation 3. Le bassin d'épaississement des boues 7 est situé dans l'espace frontal opposé du bassin 2 et il est relié, par des déversoirs 22, au bassin périphérique d'activation 3. La conduite de retour des boues 6 en provenance du bassin de décantation finale 43 débouche directement dans l'espace du bassin périphérique d'activation 3.

En variante, les parois 11 et 12 du bassin 1, les parois 21 et 22 et les parois intermédiaires 23 du bassin 2 et les parois intermédiaires 44 de l'élément modulaire 4 peuvent être en forme de T ou de U, en béton monolithique, en tôle d'acier ou en plastique.

Les eaux résiduaires, ayant subi une préépuration mécanique, sont amenées, par la conduite tubulaire 13, à débit constant, dans le premier étage de l'épuration biologique que représentent les disques biologiques 42. Les débits maximaux sont directement envoyés, par le déversoir 131, dans le bassin périphérique d'activation 3. Sur les

disques biologiques 42, grâce à l'action des micro-organismes formant des colonies sur le revêtement biologique des disques biologiques, les impuretés organiques, en particulier les impuretés liées au carbone, sont décomposées et transformées en flocons de boues à sédimentation facile. C'est ainsi que les eaux résiduaires, ayant subi une
5 préépuration, débordent dans le bassin de contact 5 où elles sont brièvement mélangées aux boues de retour et ce mélange, enrichi en air, s'écoule, par le déversoir 221, dans le bassin périphérique d'activation 3, qui forme le second étage de l'épuration biologique, dans lequel se décompose le reste des impuretés biologiques. C'est au déversoir 221, où la concentration de l'oxygène dissous est proche de 0
10 que se situe le début de la zone pauvre en oxygène. La zone riche en oxygène commence au côté opposé au déversoir 221, où est disposée l'arrivée d'air 31 qui entraîne en même temps en déplacement longitudinal le contenu du bassin périphérique d'activation 3. Les produits azotés sont décomposés biologiquement grâce à l'alternance de zones pauvres en oxygène et riches en oxygène. En provenance du bassin périphérique d'activation 3, le mélange s'écoule, épuré dans le bassin de décantation finale 43 dans lequel se fait une séparation des flocons
15 de boue et de l'eau épurée biologiquement. L'eau épurée s'écoule en dehors du bassin de décantation finale 43 par la rigole 142, par le dispositif d'amenée d'air 141 et par la conduite tubulaire 14 d'eau épurée, pour venir, épurée dans un émissaire non représenté ; et la boue déposée, en provenance du bassin de décantation finale 43, est
20 évacuée, par la conduite tubulaire de retour des boues 6, dans le bassin de contact 5 et la boue en excès est évacuée sur la conduite tubulaire 61 dans le bassin d'épaississement 7. L'eau boueuse provenant du bassin d'épaississement 7 est renvoyée, par l'intermédiaire du déversoir 222, dans le bassin périphérique d'activation 3 et la boue épaissie est aspirée dans le bassin 41 de stabilisation aérobie, stabilisée et évacuée hors du système, par la conduite tubulaire 15, pour
25 poursuite du traitement.

Dans une solution variante, l'eau ayant subi une épuration préalable est amenée, par la conduite tubulaire 13 de l'eau préépurée mécaniquement, à la station de pompage 8 où elle est amenée, au moyen
35

de la pompe 81, par l'intermédiaire du déversoir 82 pour les débits maximaux aux disques biologiques 42, et étant précisé que les débits de pointe s'écoulent directement dans le bassin périphérique d'activation 3 par la conduite tubulaire 822. L'eau provenant des disques biologiques 42 est évacuée directement, par la conduite tubulaire 422, dans le bassin périphérique d'activation 3. Le reste du diagramme est le même que dans l'exécution de base. La conduite tubulaire de retour des boues débouche alors directement dans le bassin périphérique d'activation 3.

- 10 Le dispositif, en exécution modulaire, pour épuration biologique multiétagée d'eaux résiduaires comptant des impuretés organiques peut s'employer particulièrement pour la purification des eaux résiduaires communales et pour les eaux résiduaires industrielles comptant principalement des impuretés organiques et ceci aussi bien
- 15 pour des petites installations que pour des installations moyennes, du fait que l'emploi multiple de l'élément modulaire de base permet d'atteindre la capacité nécessaire de l'installation d'épuration.

20

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour l'épuration biologique multiétagée des eaux résiduaires à pollution organique, du type modulaire, constitué d'un élément modulaire qui enclôt des disques biologiques, des bassins de stabilisation et des bassins de décantation finale et qui est raccordé à un bassin périphérique d'activation, caractérisé en ce qu'il est constitué de deux bassins de forme ovale disposés concentriquement, à savoir du bassin extérieur de forme ovale (1) et du bassin intérieur de forme ovale (2) dans lequel est disposé au moins un élément modulaire (4), étant précisé que c'est le couloir périphérique d'activation (3) situé entre les parois (11) et (12) du bassin extérieur (1) et des parois (21) et (22) du bassin intérieur (2) qui sert de bassin d'activation périphérique.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans les espaces frontaux du bassin intérieur (2) sont formés, au moyen de parois (22) et de cloisons (23), des espaces fonctionnels du bassin de contact (5) et du bassin d'épaississement des boues, étant précisé que la conduite tubulaire de retour des boues (6), provenant du bassin de décantation finale (43), débouche dans le bassin de contact (5).
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans les espaces frontaux du bassin intérieur (2) sont formés, au moyen de parois (22) et de cloisons (23), des espaces fonctionnels du bassin d'épaississement des boues (7) et de la station de pompage (8), étant précisé que la conduite tubulaire de retour des boues (6), en provenance du bassin de décantation finale (43), débouche dans le bassin périphérique d'activation (3).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la longueur de la partie médiane, formée par les parois latérales (11) du bassin extérieur (1), les parois latérales (21) du bassin intérieur (2) et l'élément modulaire (4), est variable et représente un multiple de l'élément modulaire (4) qui se répète.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le bassin périphérique d'activation (3) est équipé d'un dispositif d'arrivée d'air (31).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que la conduite tubulaire (14) de l'eau décantée est équipée d'un dispositif d'arrivée d'air (141).

5 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la conduite tubulaire d'arrivée (13) aux disques biologiques (42), ou bien la conduite sous pression (81), sont équipées d'un déversoir (131) ou (82) pour les débits maximaux qui débouchent dans le bassin périphérique d'activation (3).

10 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les parois latérales (11) et les parois frontales (12) du bassin extérieur (1), les parois latérales (21), et les parois frontales (22) et les cloisons (23) du bassin intérieur (2), ainsi que les cloisons intermédiaires (44) de l'élément modulaire (4) sont constituées d'éléments préfabriqués, étant précisé que les parois frontales (12) du bassin extérieur (1) et (22) du bassin intérieur (2)
15 comportent un pied d'appui en dépouille.

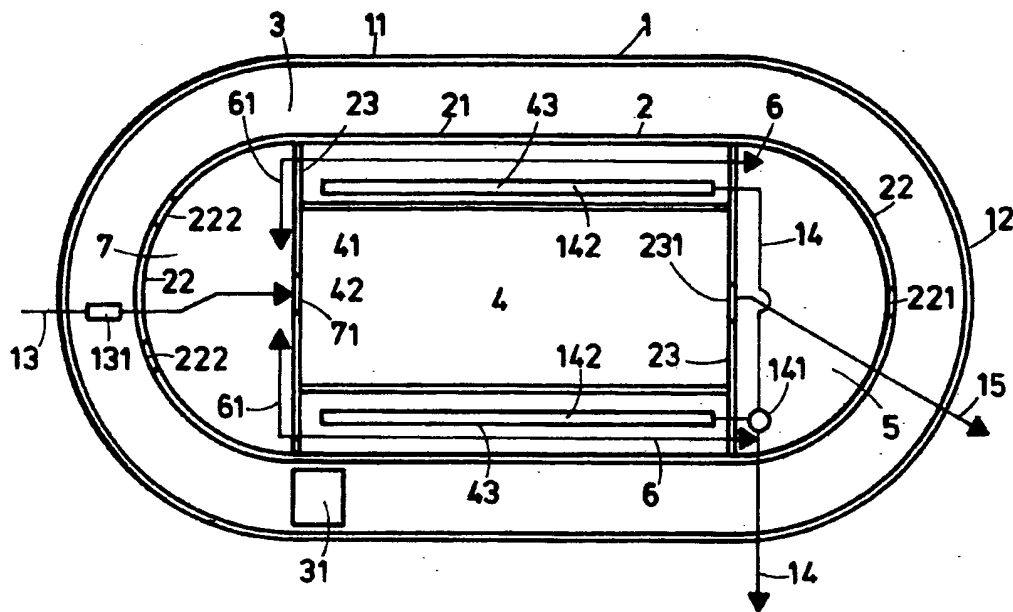


Fig. 1

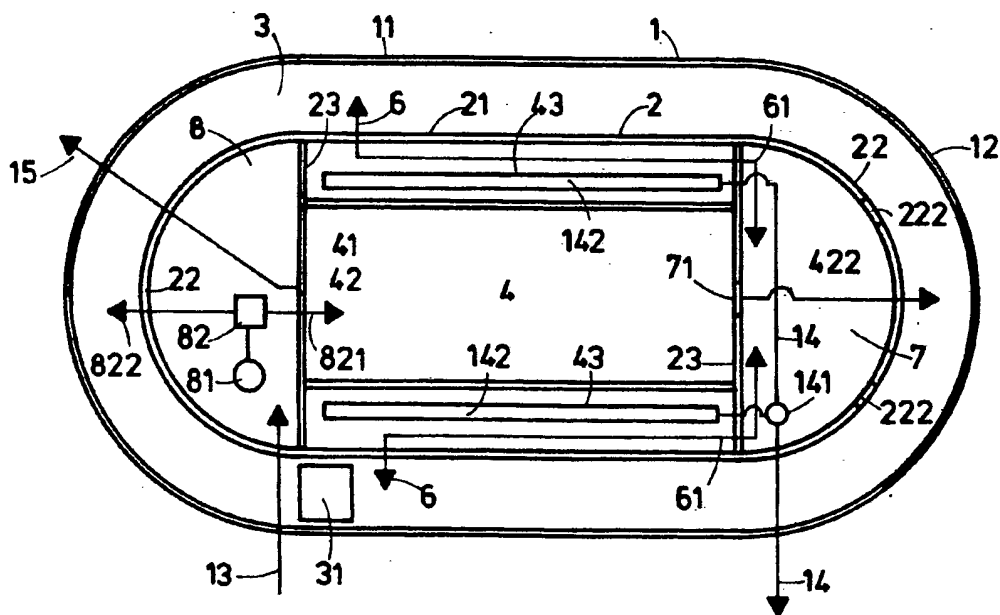


Fig. 2

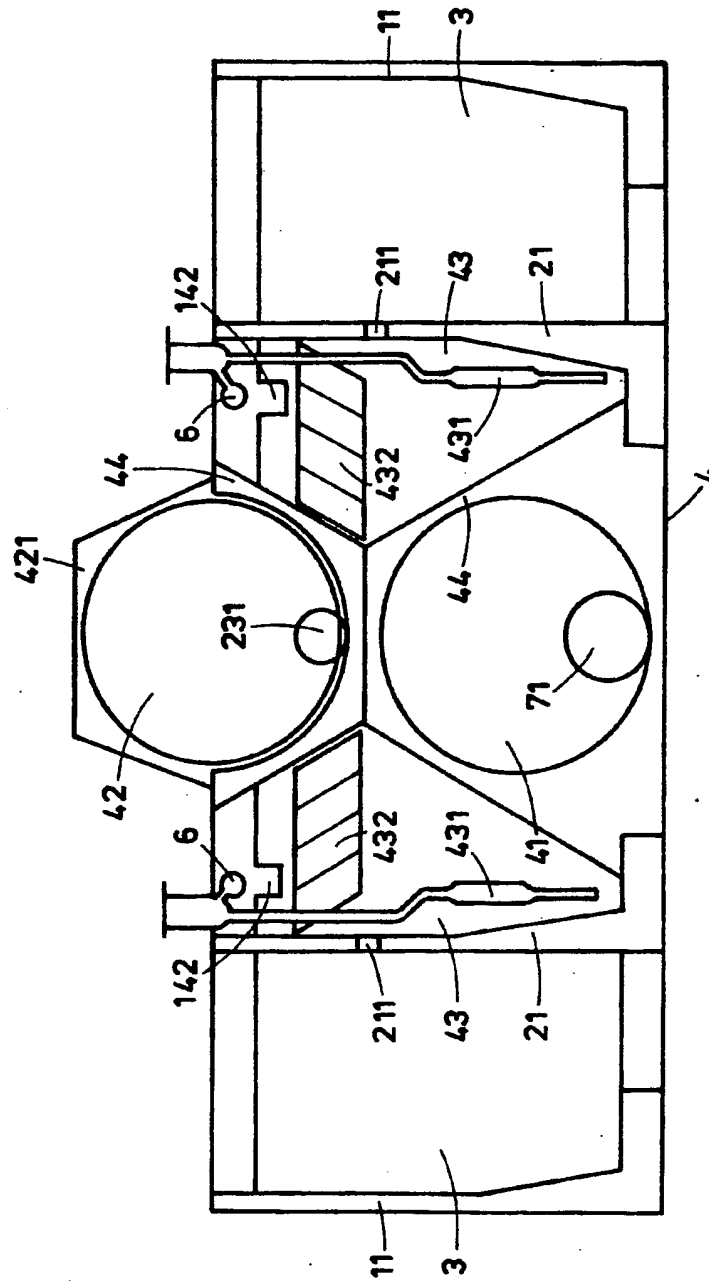


Fig. 3